



S 0

**Snake Optimizer**

蛇优化算法

讲述人：寒封csj

2022年7月19

CONTENT

# 目录

01

基础知识

02

算法流程

03

代码复现论文思想

# 01

## 基本概念



SO 是受蛇的交配行为启发的“蛇优化”。

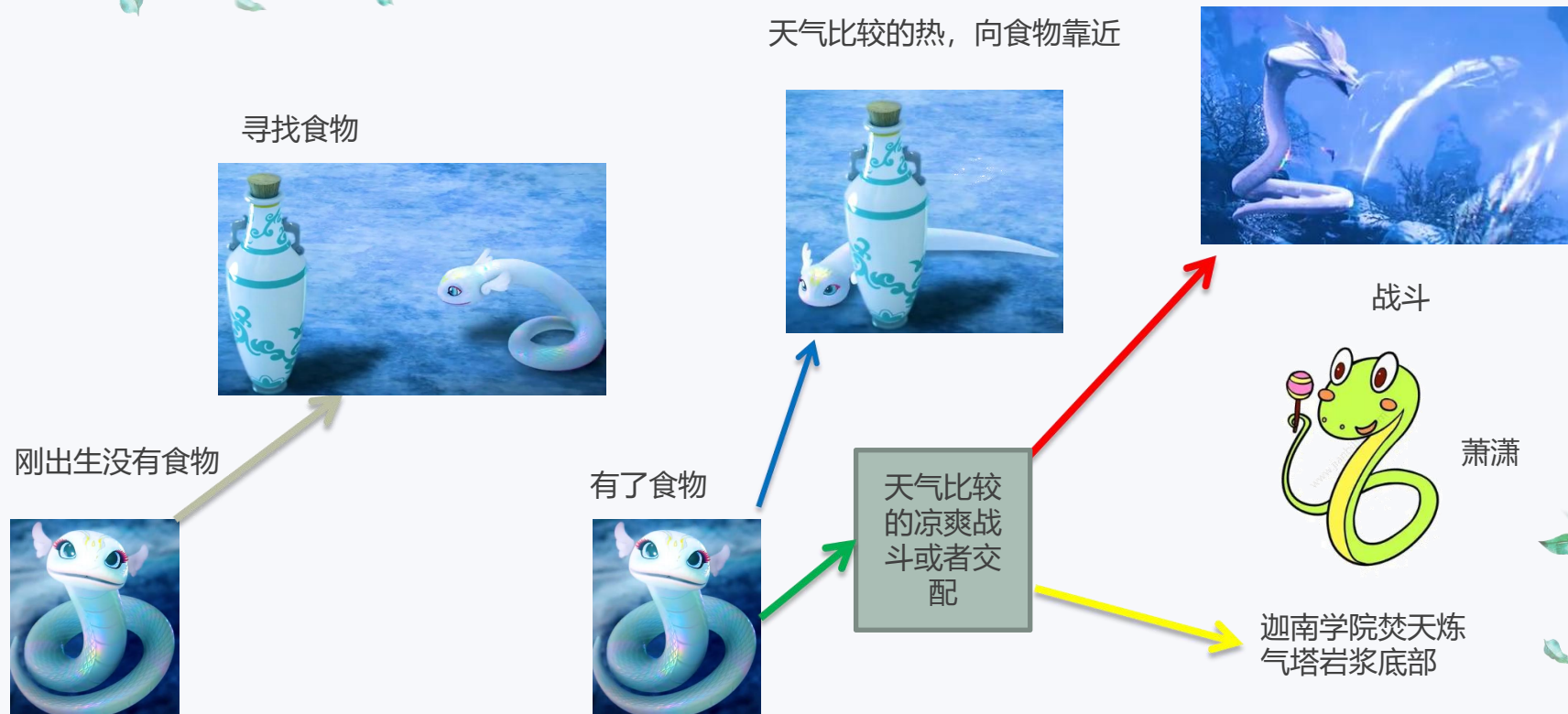


论文的思想是模拟蛇的生活习性：

- (1) 如果当前蛇没有食物就会去寻找食物（远离一个随机的个体，或者是靠近它）
- (2) 如果当前蛇有食物，就看当前的天气温度是怎么样的，如果温度是比较的高，  
将往食物的位置靠近（即向全局最佳适应度靠近）

图片来源于论文：Snake Optimizer: A novel meta-heuristic optimization algorithm

(3) 如果当前蛇蛇有食物且当前的温度比较的低，蛇就比较的活跃，就可能发生战斗或者是进行交配  
(这个是以一定概率发生的)



# 02

## 算法流程



	PSO	GA	QEA	SO
信息载体	坐标	染色体	Q-bit	坐标
变异算法	个体最佳、惯性、 全局最佳	交叉、变异	Q-gate such as the NOT gate, controlled NOT gate, rotation gate	寻找食物、移动到 食物、战斗、交配

$$N_m \approx N/2$$

$$N_f = N - N_m$$

Snake Optimization

计算雌性种群和雄性种群中每个个体的适应度，然后分别找到每个种群中适应度最好的个体

$$X_{i,j}(t+1) = X_{food} \pm c_3 \times Temp \times rand \times (X_{food} - X_{i,j}(t))$$

$$X_{i,m}(t+1) = X_{i,m}(t) \pm c_3 \times FM \times rand \times (X_{best,f} - X_{i,m}(t))$$

$$FM = \exp\left(\frac{-f_{best,f}}{f_i}\right)$$

$$X_{i,m}(t+1) = X_{i,m}(t) \pm c_3 \times M_m \times rand \times (Q \times X_{i,f}(t) - X_{i,m}(t))$$

$$X_{i,f}(t+1) = X_{i,f}(t) \pm c_3 \times M_f \times rand \times (Q \times X_{i,m}(t) - X_{i,f}(t))$$

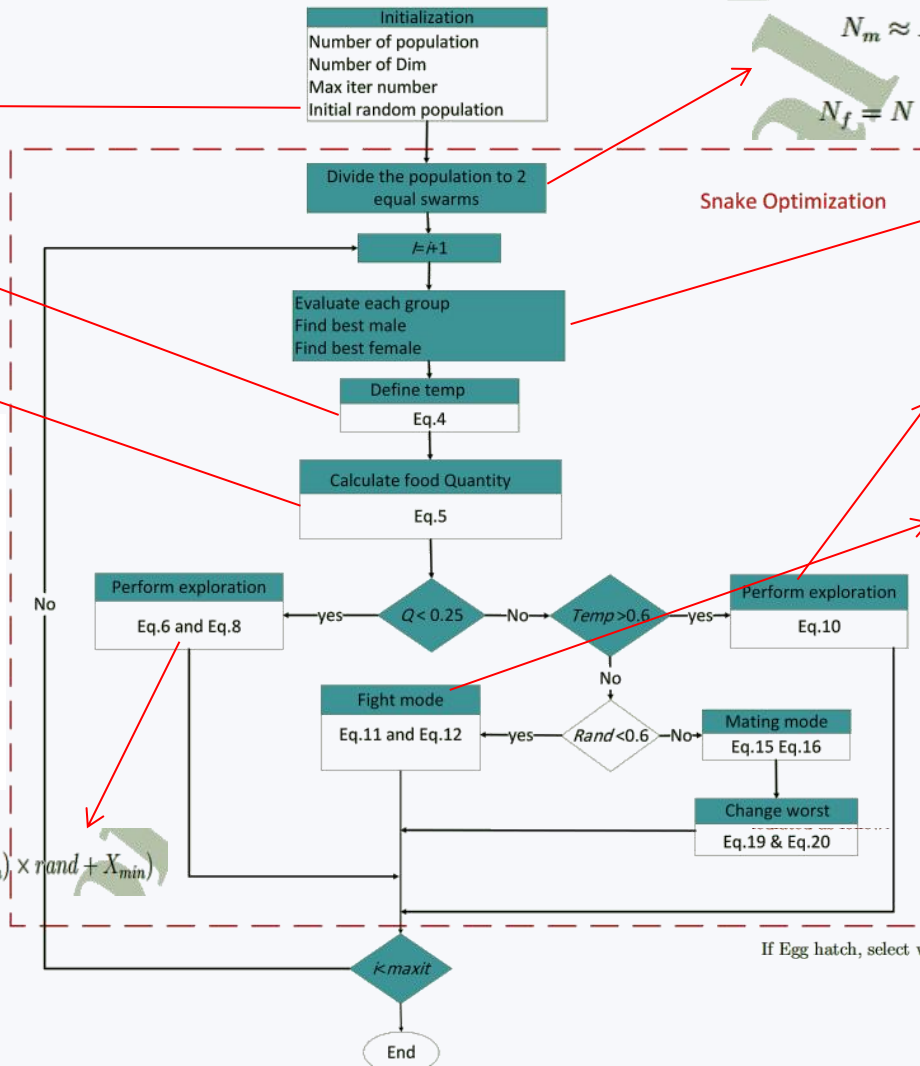
$$M_m = \exp\left(\frac{-f_{i,f}}{f_{i,m}}\right)$$

$$M_f = \exp\left(\frac{-f_{i,m}}{f_{i,f}}\right)$$

If Egg hatch, select worst male & Female and replace them

$$X_{worst,m} = X_{min} + rand \times (X_{max} - X_{min})$$

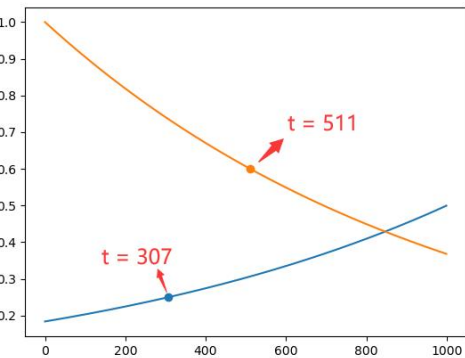
$$X_{worst,f} = X_{min} + rand \times (X_{max} - X_{min})$$



$$X_i = X_{min} + r \times (X_{max} - X_{min})$$

$$Temp = \exp\left(\frac{-t}{T}\right)$$

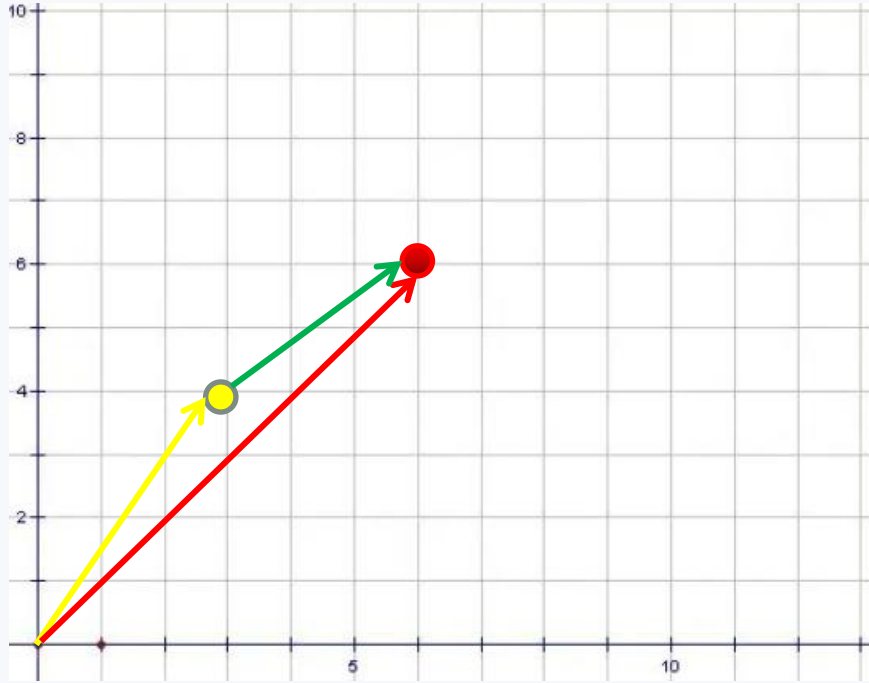
$$Q = c_1 * \exp\left(\frac{t-T}{T}\right)$$



$$X_{i,m}(t+1) = X_{rand,m}(t) \pm c_2 \times A_m \times ((X_{max} - X_{min}) \times rand + X_{min})$$

$$A_m = \exp\left(\frac{-f_{rand,m}}{f_{i,m}}\right)$$

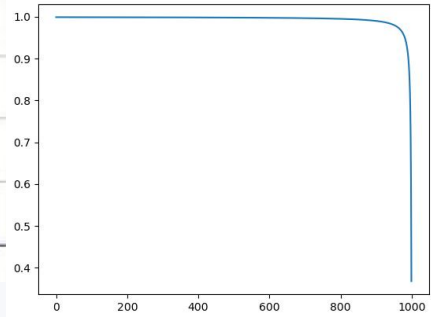




$$OB = (6, 6)$$

$$OC = (4, 4)$$

$$OB - OC = BC$$



# 03

## 代码实现蛇优化算法

解决的问题是：

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$$

$$y = \sum_1^n x^4$$

$$x \in [-100, 100]$$

$$n = 30$$

